

**PENGARUH INOKULASI RHIZOBIUM DAN
PEMUPUKAN TSP TERHADAP DAYA SIMPAN BENIH KACANG HIJAU
(*Vigna radiata* (L.) Willczek) SETELAH DISIMPAN ENAM BULAN**

***THE EFFECT OF RHIZOBIUM INOCULATION AND
TSP FERTILIZER ON MUNGBEAN SEED
(*Vigna radiata* (L.) Willczek) STORABILITY FOR SIX-MONTHS STORAGE***

Setyastuti Purwanti Setya Adi¹⁾

Abstract

The experiment was aimed to study the effect of Rhizobium inoculation and TSP application on mungbean seed storability for six-months storage, was conducted in the Laboratory of Seed Technology and experimental field in Department of Agronomy, Agriculture Faculty, Gadjah Mada University, Yogyakarta from January 1995 until July 1995.

The experiment design used 2x4 factorial arranged as the Completely Randomized Design with four replications. The first factor was Rhizobium inoculation consisted of two levels i.e. with and without inoculation. The second factor was dosage of TSP application consisted of four levels i.e. 0, 45, 90 and 135 kg/ha.

The results of this experiment showed that the inoculation of Rhizobium and also TSP application at 45 kg/ha gave better storability of mungbean seeds up to six months storage.

Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh inokulasi Rhizobium dan pemupukan TSP terhadap daya simpan benih kacang hijau, dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih dan Kebun Percobaan Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta dari bulan Januari 1995 sampai dengan bulan July 1995.

Penelitian menggunakan rancangan 2x4 faktorial disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah inokulasi Rhizobium terdiri dari 2 aras yaitu tanpa dan inokulasi Rhizobium. Faktor kedua adalah dosis pupuk TSP yang terdiri 4 aras yaitu 0, 45, 90 dan 135 kg/ha.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi inokulan Rhizobium dan juga dosis pupuk TSP 45 kg/ha memberikan daya simpan benih kacang hijau yang tinggi setelah disimpan selama 6 bulan.

PENDAHULUAN

Kacang hijau merupakan salah satu palawija utama di Indonesia. Dalam rangka peningkatan gizi masyarakat, maka kacang hijau sangat diperlukan karena kandungan karbohidrat, protein dan vitamin B yang tinggi. Benih bermutu

tinggi sangat diperlukan untuk meningkatkan produksi kacang hijau, sehingga kebutuhan di dalam negeri dapat dipenuhi.

Pada umumnya petani hanya menanam kacang hijau satu kali dalam setahun setelah tanaman padi. Mereka akan menyisihkan sebagian dari hasilnya untuk benih yang akan ditanam pada musim

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UGM

tanam yang akan datang yaitu sekitar 5 bulan lagi. Sampai saat ini petani belum banyak yang menggunakan benih unggul bermutu, karena masih sulit didapatkan. Karena sertifikasi benih kacang hijau unggul bermutu belum mantap seperti benih padi.

Mutu benih yang mencakup mutu fisik, fisiologis dan mutu genetik, dipengaruhi oleh proses pengadaannya dari proses produksi sampai akhir periode simpan (Sadjad, 1978). Salah satu masalah yang dihadapi dalam penyediaan benih bermutu adalah masalah penyimpanan, baik masalah penyimpanan selama pengangkutan maupun penyimpanan untuk penanaman pada musim tanam yang akan datang.

Di daerah tropis seperti di Indonesia penyimpanan benih kacang-kacangan termasuk kacang hijau dihadapkan kepada masalah daya simpan yang rendah (Delouche, 1971). Karena benih kacang hijau kandungan proteinnya tinggi, maka memerlukan penanganan khusus karena sifatnya yang sangat peka terhadap perlakuan suhu dan kelembaban udara. Dalam waktu 3 bulan pada suhu kamar (30°C), benih kacang-kacangan tidak dapat mempertahankan viabilitasnya pada kadar air 14% (Sadjad, 1980).

Masalah penyimpanan benih merupakan suatu rangkaian yang kompleks yang tidak dapat terlepas dari faktor-faktor pra panen seperti kualitas benih sumber, waktu tanam yang tepat, unsur hara (pemupukan), pengairan, perlindungan tanaman dan waktu panen yang tepat (masak fisiologis). Komposisi kimia benih dari tanaman menentukan viabilitas dan vigor benih dan sangat bervariasi karena dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu genetik dan lingkungan yang meliputi iklim dan tanah termasuk pemupukan. Kandungan protein rendah pada kacang-kacangan umumnya berhubungan dengan ada tidaknya organisme yang dapat bekerja sama seperti *Rhizobium* yang memfiksasi N₂ udara dengan membentuk nodulasi dalam tanah (Crocker dan Barton, 1957). Kekurangan P dalam tanaman akan mempengaruhi proses fisiologis dalam tanaman antara lain fotosintesis, respirasi, sintesis asam nukleat sehingga sangat mempengaruhi kualitas hasil benih menjadi rendah (Delouche, 1971).

Viabilitas dan vigor awal tinggi sewaktu benih disimpan merupakan faktor penting karena dapat memperpanjang umur simpannya. Proses kemunduran dan penuaan benih berlangsung terus dengan semakin lamanya benih disimpan sampai

akhirnya semua benih mati. Selama penyimpanan viabilitas, vigor dan kondisi fisik benih menurun. Vigor benih lebih cepat menurun daripada viabilitas benih dengan bertambahnya umur benih. Kecepatan penurunan ini dapat diperlambat dengan mengatur kondisi ruang simpan sehingga mampu menekan kemunduran benih. Faktor lingkungan yang mampu mempertahankan viabilitas benih selama disimpan adalah kondisi lingkungan dengan suhu dan kelembaban rendah (Justice dan Bass, 1990).

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh inokulasi *Rhizobium* dan pupuk TSP terhadap daya simpan benih kacang hijau untuk disimpan selama 6 bulan.

Hipotesis yang diajukan adalah penggunaan inokulasi *Rhizobium* dan pemupukan TSP dosis tepat akan dapat mempertahankan kualitas benih kacang hijau sampai dengan penyimpanan 6 bulan.

BAHAN DAN METODA

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Jurusan Budidaya Pertanian dan Laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian UGM di Yogyakarta pada bulan Januari 1995 sampai dengan bulan Juli 1995.

Bahan yang digunakan adalah benih kacang hijau varietas Walet, kantong plastik, pupuk Urea, TSP dan KCl, inokulum *Rhizobium*.

Alat yang digunakan adalah bajak, garu, cangkul, timbangan analitik dan oven.

Penelitian dilakukan di lahan sawah di Nogotirto, Gamping, Sleman, menggunakan rancangan 2x4 faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 3 ulangan, untuk mendapatkan benih awal yang akan disimpan.

Untuk pengujian kualitas benih di Laboratorium dan kebun percobaan digunakan Rancangan Acak Lengkap dengan ulangan 4 kali.

Faktor pertama adalah inokulasi *Rhizobium* yang terdiri 2 aras yaitu R₁ = tanpa inokulasi *Rhizobium* dan R₂ = inokulasi *Rhizobium*. Faktor kedua adalah dosis pupuk TSP yang terdiri 4 aras yaitu 0, 45, 90 dan 135 kg/ha sehingga diperoleh 8 kombinasi perlakuan.

Hasil benih kacang hijau yang diperoleh dari penanaman di lapangan dikeringkan sampai kadar air sekitar 9% kemudian dibersihkan. Benih dikemas dalam kantong plastik dan diberi label se-

suai perlakuan di atas yaitu 8 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan berjumlah 6 kantong dengan ulangan 4 kali. Kemudian benih disimpan di Laboratorium Teknologi Benih dengan suhu kamar (27°C) dengan kelembaban nisbi 65% selama 6 bulan. Setiap bulan dilakukan pengujian kualitas benih yaitu daya tumbuh dan vigor benih dengan mengamati kecepatan pertumbuhan bibit di kebun percobaan.

Pengamatan dilakukan setiap bulan sampai 6 bulan terhadap kadar air benih, daya tumbuh dan pertumbuhan bibit yang meliputi tinggi bibit, panjang akar dan berat kering bibit pada umur 2 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar air benih

Perubahan kadar air benih dari awal penyimpanan sampai akhir penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa untuk setiap bulan pengujian, benih asal perlakuan pupuk TSP yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kadar air, demikian pula untuk perlakuan inokulasi Rhizobium.

Hasil pengamatan kadar air awal yang rendah pada semua perlakuan ternyata mengalami perubahan setelah 6 bulan penyimpanan. Selama penyimpanan benih sampai 3 bulan, kadar air masih dapat bertahan tetap rendah sekitar 9%. Namun setelah 4 bulan penyimpanan, kadar air mulai

meningkat sampai 6 bulan penyimpanan yaitu sekitar 10%.

Peningkatan kadar air benih yang terjadi selama penyimpanan diduga disebabkan oleh proses respirasi. Pada kadar air yang tinggi respirasi berjalan cepat dan pada penyimpanan kedap kelembaban udara (dalam plastik) hasil respirasi terakumulasi dalam kemasan tersebut.

2. Daya tumbuh benih

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa terjadi penurunan daya tumbuh benih setelah disimpan selama 6 bulan, meskipun penurunannya tidak berarti karena rata-rata masih di atas 90%. Penurunan daya tumbuh benih sejalan dengan bertambahnya lama simpan dan makin tingginya kadar air benih yang disimpan. Pada bulan pertama dan kedua, daya tumbuh benih asal pemupukan TSP berbeda masih sama tingginya, demikian pula pada perlakuan inokulasi Rhizobium. Setelah disimpan 3 bulan daya tumbuh benih menurun sampai 6 bulan disimpan pada pemberian pupuk TSP sampai 135 kg/ha, meskipun masih di atas 90% yang berbeda nyata dengan dosis yang lain. Penurunan viabilitas potensial pada benih berhubungan dengan cepatnya aktivitas respirasi yang dapat mempercepat kerusakan sel dalam benih. Roberts (1973) mengemukakan bahwa semua sistem sel dalam benih mengalami kemunduran mutu sesuai dengan waktu, tetapi tingkat kemunduran mutu sangat dipengaruhi oleh kombinasi suhu ruang simpan, kadar air awal benih dan

Tabel 1. Kadar air benih kacang hijau selama penyimpanan 6 bulan (%).

Lama simpan benih	Dosis pupuk TSP (kg/ha)				Inokulasi Rhizobium	
	0	45	90	135	R ₀	R ₁
0 bulan	9,00p	10,30p	9,70p	9,60p	10,01a	9,30a
1 bulan	9,10p	10,45p	10,25p	9,40p	9,20a	9,65a
2 bulan	9,25p	9,90p	10,45p	10,15p	9,30a	9,50a
3 bulan	10,40p	10,15p	10,05p	10,00p	10,80a	10,45a
4 bulan	10,60p	10,85p	10,10p	10,75p	10,10a	10,80a
5 bulan	10,65p	10,20p	10,25p	10,65p	10,20a	10,40a
6 bulan	10,55p	10,45p	10,75p	10,95p	10,10a	10,55a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

Tabel 2. Pengaruh inokulasi *Rhizobium* dan dosis pupuk fosfat terhadap daya tumbuh benih (%) setelah benih disimpan sampai dengan 6 bulan (rata-rata 3 ulangan).

Lama simpan benih	Dosis pupuk TSP (kg/ha)				Inokulasi <i>Rhizobium</i>	
	0	45	90	135	R ₀	R ₁
0 bulan	91,50q	98,25p	96,75p	99,00p	96,12a	96,62a
1 bulan	98,00p	99,00p	98,75p	98,00p	98,50a	97,87b
2 bulan	99,00p	99,00p	99,75p	98,50p	99,25a	98,87a
3 bulan	96,25q	97,25pq	98,25p	98,25p	98,00a	98,50a
4 bulan	96,75p	97,25p	97,25p	97,00p	97,37a	96,75a
5 bulan	98,00p	97,75pq	99,00p	96,95q	98,60a	97,25a
6 bulan	97,25p	98,75p	96,75q	97,00pq	98,00a	96,87b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

ketersediaan oksigen. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 2.

3. Vigor benih

Vigor benih diamati dengan kecepatan pertumbuhan bibit di lapangan selama 2 minggu meliputi tinggi bibit, panjang akar dan berat kering bibit pada benih yang telah disimpan 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 bulan.

a. Tinggi bibit

Dari tabel 3 nampak bahwa makin lama benih disimpan, makin menurun tinggi bibit yang diperoleh untuk perlakuan tanpa pemupukan fosfat. Tetapi benih asal tanaman yang dipupuk fosfat masih diperoleh tinggi bibit yang

baik, meskipun telah disimpan 6 bulan. Penyimpanan benih selama 6 bulan dengan kadar air yang mulai berubah menjadi tinggi sekitar 10% (Tabel 1) menyebabkan tingginya aktivitas respirasi benih. Respirasi merupakan proses oksidasi yang merombak cadangan makanan dalam kotiledon dan embrio berupa karbohidrat, lemak dan protein, menjadi $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, serta energi dalam bentuk panas.

b. Panjang akar bibit

Panjang akar bibit yang diperoleh masih tetap baik meskipun benih telah disimpan sampai dengan 6 bulan (Tabel 4). Pemberian pupuk TSP ternyata berpengaruh baik terhadap kualitas benih meskipun telah disimpan sampai dengan 6 bulan,

Tabel 3. Pengaruh inokulasi *Rhizobium* dan dosis pupuk fosfat terhadap tinggi bibit (cm), setelah benih disimpan sampai dengan 6 bulan.

Lama simpan benih	Dosis pupuk TSP (kg/ha)				Inokulasi <i>Rhizobium</i>	
	0	45	90	135	R ₀	R ₁
0 bulan	10,45q	11,07p	12,19p	10,85q	11,69a	10,89a
1 bulan	9,60p	9,83p	10,98p	10,44p	9,76a	10,67a
2 bulan	9,61p	9,85p	10,69p	10,82p	9,81a	10,66a
3 bulan	14,16pq	14,12pq	13,93q	15,06p	14,11a	14,53a
4 bulan	11,75p	12,13p	11,76p	12,45p	11,72a	12,32a
5 bulan	11,73q	12,51p	12,36p	12,68p	11,88a	12,77a
6 bulan	9,17q	9,13q	13,26p	10,30p	9,88a	10,05a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

Tabel 4. Pengaruh inokulasi Rhizobium dan dosis pupuk fosfat terhadap panjang akar (cm), setelah benih disimpan sampai dengan 6 bulan.

Lama simpan benih	Dosis pupuk TSP (kg/ha)				Inokulasi Rhizobium	
	0	45	90	135	R ₀	R ₁
0 bulan	4,08q	4,37p	4,41p	3,87q	4,18a	4,20a
1 bulan	4,00p	4,39p	4,26p	4,35p	4,19a	4,31a
2 bulan	4,06p	4,62p	3,83q	4,62p	3,99a	4,58a
3 bulan	5,56p	5,93p	5,56p	5,68p	5,93a	5,25a
4 bulan	5,20q	5,51pq	6,26p	5,73p	5,92a	5,43a
5 bulan	5,78p	5,42p	5,55p	5,51p	5,65a	5,48a
6 bulan	5,23p	4,35p	5,06p	4,77p	4,85a	5,08a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

demikian pula benih asal tanaman yang diinokulasi dengan Rhizobium. Inokulasi Rhizobium pada tanaman kacang hijau dapat meningkatkan N tersedia bagi tanaman. N diperlukan dalam pembentukan protein dalam benih yang sangat dibutuhkan dalam perkecambahan dan pertumbuhan embrio menjadi tanaman. Pemupukan fosfat berperan dalam meningkatkan kualitas benih. Benih berkualitas tinggi memberikan pertumbuhan bibit yang baik dan fosfat sangat diperlukan untuk pemanjangan dan perkembangan akar.

c. Berat kering bibit

Berat kering bibit makin menurun dengan bertambahnya lama simpan pada benih asal tanaman yang tidak dipupuk fosfat maupun yang ti-

dak diinokulasi Rhizobium. Pada pemberian pupuk TSP 45 kg/ha maupun inokulasi Rhizobium hasil benihnya memberikan berat kering bibit yang lebih tinggi (Tabel 5), meskipun benih telah disimpan 6 bulan. Benih yang mempunyai viabilitas dan vigor awal yang tinggi mampu memberikan berat kering bibit yang tinggi karena dapat mempertahankan kualitasnya selama disimpan.

KESIMPULAN

1. Pemupukan TSP dosis 45 kg/ha dapat memberikan hasil benih kacang hijau yang masih berkualitas tinggi (daya tumbuh dan pertumbuhan bibit) meskipun telah disimpan selama 6 bulan.

Tabel 4. Pengaruh inokulasi Rhizobium dan dosis pupuk fosfat terhadap berat kering bibit (g), setelah benih disimpan sampai dengan 6 bulan.

Lama simpan benih	Dosis pupuk TSP (kg/ha)				Inokulasi Rhizobium	
	0	45	90	135	R ₀	R ₁
0 bulan	1,15p	0,19q	0,21q	0,15q	0,18a	0,17a
1 bulan	0,55p	0,59p	0,61p	0,60p	0,58a	0,59a
2 bulan	0,53q	0,55pq	0,56p	0,59p	0,55a	0,57a
3 bulan	0,66q	0,69pq	0,74p	0,71p	0,70a	0,70a
4 bulan	0,81p	0,83p	0,85p	0,82p	0,83a	0,83a
5 bulan	0,59q	0,61p	0,61p	0,64p	0,60a	0,63a
6 bulan	0,55q	0,60pq	0,62p	0,64p	0,57b	0,64a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

2. Pemberian inokulasi *Rhizobium* dan tanpa *Rhizobium* pada tanah yang pernah ditanami legum dapat memberikan hasil benih kacang hijau berkualitas tinggi setelah disimpan 6 bulan.
3. Benih kacang hijau yang mempunyai viabilitas dan vigor awal tinggi dengan kadar air awal rendah (9%) yang dikemas dalam kantong plastik tertutup rapat dan disimpan dalam ruang dengan suhu kamar (27°C) dan kelembaban nisbi 65% dapat dipertahankan kualitasnya tetap tinggi setelah 6 bulan disimpan.

DAFTAR PUSTAKA

- Crocker, W. and L.V. Burton. 1957. *Physiology of Seeds*. The Chronica Botanica Company. Waltham, Mass, USA. 267 p.
- Delouche, C. 1971. *Determinate of Seed Quality*. Seed Technology Laboratory. Miss State University. 64 p.
- Justice, O.L. and L.N. Bass. 1990. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Terjemahan dari buku *Principles and Practices of Seed Storage* oleh R. Roesly. Rajawali Press. Jakarta. 446 hal.
- Roberts, E.H. 1972. Storage environment and the control of viability in E.H. Roberts, ed. *Viability of Seeds*. Chapman and Hall London. 15-58.
- Sadjad, S. 1978. Beberapa masalah dalam pengelolaan dan penyimpanan benih kedelai di Indonesia. Latihan Agronomi pola bertanam. LPP. Bimas. Bogor. NFCEF. 12 hal.